

# **PENERAPAN KONSEP *LEAN* UNTUK MENGURANGI WASTE PADA AKTIVITAS PERAWATAN MESIN DI LINI PRODUKSI PT. POLI DAYAGUNA PERKASA UNGARAN**

**Riwanda Sayudha Graha<sup>1</sup>, Sriyanto<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Semarang 50275

Telp. (024) 7460052

Email: [<sup>1\)</sup>riwandas@gmail.com](mailto:riwandas@gmail.com); [<sup>2\)</sup>sriyanto@gmail.com](mailto:sriyanto@gmail.com)

## **Abstrak**

*Sebagai perusahaan dengan tingkat permintaan produk jadi yang tinggi, maka PT. Poli Dayaguna Perkasa menerapkan sistem kerja 24 jam sehari. Oleh karena itu aktivitas perawatan sangat diperhatikan. Selama ini planning dalam melakukan aktivitas perawatan sudah cukup bagus, dimana sudah terdapat Standard Operation Procedure (SOP) yang terdapat pada work order dalam pelaksanaannya. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya, kegiatan manajemen dan evaluasi tidak memperhatikan waste pada aktivitas perawatan tersebut. Masih banyak yang melakukan aktivitas perawatan tanpa memperhatikan apakah kegiatan-kegiatan yang dilakukan merupakan kegiatan waste atau tidak, sehingga mengakibatkan berkurangnya kapasitas produksi dan kerugian lainnya yaitu berupa potensi keuntungan yang hilang, biaya tenaga kerja, serta potensi berkurangnya keandalan (reliability) pada mesin di lini produksi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan konsep lean untuk mengurangi waste pada aktivitas perawatan mesin di lini produksi PT. Poli Dayaguna Perkasa Ungaran.*

*Dari identifikasi waste yang dilakukan dengan maintenance value stream mapping, terdapat tiga macam waste yaitu, unnecessary motion waste, process waste, dan defect waste. Setelah menggunakan 5-Whys, rekomendasi perbaikan yang dilakukan yaitu dengan pembuatan prosedur perawatan baru, penempatan toolbox di lini produksi, penggunaan sistem informasi ketersediaan part, dan pemberian peraturan berupa pencatatan kerusakan dan penghafalan tiap bagian mesin serta pelatihan kepada para mekanik.*

**Kata Kunci:** *Lean Maintenance, Reduce Waste, Maintenance Value Stream Mapping, 5-Whys*

## **Abstract**

*As a company with high levels of finished products, and then PT. Poli Dayaguna Perkasa has applied the working system 24 hours per day. Therefore, maintenance activity is very important. Recently, planning to did the maintenance activity is good enough, where they had Standard Operation Procedure (SOP) which presented on the work order in its implementation. However, on the real implementation, management and evaluation activities did not pay attention of waste into maintenance activity. There were still many people who performs regardless in the maintenance activity to paid attention whether activities done is a waste or not, so that declined of a production activity and other losses in the form of the potential profits, labor cost, and also potentially reduced the reliability on the machine in the line production of PT. Poli Dayaguna Perkasa. The goal of this research is to apply a lean concept to reduce waste in the maintenance activity of machine in PT. Poli Dayaguna Perkasa's production line.*

*According to identification of waste that have been done with maintenance value stream mapping, there are three kinds of waste, unnecessary motion waste, process waste, and defect waste. After using 5-Whys, recommendations for improvement that have been done is making a new maintenance procedure, procurement toolbox in production line, making information system about availability of part, and giving the new rules such as, recording the maintenance activity and each of part and machine, and giving a training to mechanics.*

**Keywords:** *Lean Maintenance, Reduce Waste, Maintenance Value Stream Mapping, 5-Whys*

## PENDAHULUAN

Efisiensi dalam menjalankan suatu industri menjadi isu yang penting agar industri dapat mencapai target yang optimal dengan biaya operasional yang minimum. Seiring dengan perkembangan dunia industri yang semakin kompetitif saat ini, tuntutan akan persaingan di dalam efisiensi seluruh kegiatan akan semakin meningkat.

Salah satu cara yang penting untuk menjaga produksi dapat berjalan lancar pada waktu yang dibutuhkan adalah melakukan perawatan pada sistem produksi yang bersangkutan. Di banyak perusahaan yang lebih diutamakan adalah aplikasi konsep *lean* dalam kegiatan produksi saja, tanpa memperhatikan bahwa kegiatan perawatan juga perlu didekati dengan konsep *lean* agar dapat lebih mengoptimalkan pengurangan *waste* pada suatu perusahaan. Konsep *lean* pada aktivitas perawatan bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan *waste* atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah serta menciptakan aliran yang lancar di seluruh aktivitas perawatan yang ada, digunakan sebagai alasan mengapa banyak perusahaan menerapkan konsep ini demi usaha melakukan perbaikan secara terus-menerus pada perusahaannya.

Kegiatan *maintenance* PT. Poli Dayaguna Perkasa yang merupakan industri plastik pengemas yang memproduksi BOPP (*Biaxially Oriented Poly Propylene*) Film yang digunakan untuk *Album Application* (*Boplene NNA*) ini pada dasarnya terbagi menjadi dua kategori, yaitu *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*.

Sebagai perusahaan besar dengan tingkat permintaan produk jadi yang tinggi, maka PT. Poli Dayaguna Perkasa menerapkan sistem kerja 24 jam sehari, maka dari itu aktivitas perawatan sangat diperhatikan. Dalam penerapannya, mekanik PT. Poli Dayaguna Perkasa dalam melakukan perawatan mesin terutama di lini produksi, tidak memperhatikan kegiatan mana yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. Padahal PT. Poli Dayaguna Perkasa hanya memiliki satu lini produksi, sehingga untuk melakukan

aktivitas perawatan dilakukan dengan mematikan mesin. Oleh karena itu, kecepatan perawatan mesin pada lini produksi harus bisa dioptimalkan.

Berdasarkan data historis yang diberikan PT. Poli Dayaguna Perkasa, waktu kerusakan mesin di lini produksi pada tahun 2013 yaitu sebesar 3.072 menit. Waktu kerusakan mesin tersebut berasal dari enam mesin yang terdapat di lini produksi, yaitu *Main Extruder*, *Satelite Extruder*, *Casting Machine*, *Longitudinal Stretcher*, dan *Trimming Machine*, *Corona*. Pemborosan waktu tersebut tentunya berpengaruh pada kapasitas produksi. Selain itu juga waktu kerusakan mesin yang lama mengakibatkan kerugian berupa potensi keuntungan yang hilang, biaya tenaga kerja, serta potensi berkurangnya keandalan (*reliability*) pada mesin di lini produksi tersebut.

Selama ini *planning* dalam melakukan aktivitas perawatan sudah cukup bagus, dimana sudah terdapat *Standard Operation Procedure* (SOP) yang terdapat pada *work order* dalam pelaksanaannya. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya, kegiatan manajemen dan evaluasi tidak memperhatikan *waste* pada aktivitas perawatan tersebut.

Dengan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menerapkan konsep *lean* untuk mengurangi *waste* pada aktivitas perawatan mesin di lini produksi PT. Poli Dayaguna Perkasa Ungaran.

## METODE PENELITIAN

### Diagram Pareto

Pada penelitian ini, yang menjadi atribut dari pareto adalah waktu yang dibutuhkan untuk tiap-tiap aktivitas *maintenance*. *Input* dari MVSM berasal dari *output* pareto. Dengan menangani 20% dari jenis mesin yang ada, maka akan dapat menangani permasalahan yang dihadapi dengan adanya 80% waktu *non value added*. Hal ini akan berakibat pada pengurangan *waste*.

### ***Maintenance Value Stream Mapping***

Metode *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM) ini dikhususkan untuk memetakan aliran proses serta informasi dalam aktivitas *maintenance* untuk sebuah peralatan. Metode ini merupakan pengembangan dari *Value Stream Mapping* (VSM) yang biasa diterapkan. Dalam MVSM ini, output yang didapat adalah jumlah waktu yang tergolong sebagai waktu yang bernilai tambah atau *value added* (VA) dan yang tidak bernilai tambah atau *non value added* (NVA). Dari sini kemudian dapat dengan jelas ditemukan hal-hal yang mengandung *waste* di setiap aliran proses.

### ***Root Cause Analysis (RCA)***

Di tahapan ini yang pertama dilakukan adalah mencari akar penyebab dari *waste* yang ditimbulkan. Penelusuran akar permasalahan tersebut dilakukan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA). RCA ini dilakukan dengan mengurutkan akar-akar penyebab masalah dengan tabel dan menggunakan *tools 5-Whys*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data, berisi data-data yang didapatkan dari perusahaan yang digunakan dalam proses pengolahan data. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kerusakan mesin dalam satu tahun, dan data kerusakan di tiap mesinnya. Di dalam penelitian ini terdapat kerusakan pada enam mesin di lini produksi PT. Poli Dayaguna Perkasa, dari delapan mesin yang ada. Menurut data historis perusahaan selama satu tahun, kerusakan terjadi pada mesin *Main Extruder*, *Satelite Extruder*, *Casting*, *Longitudinal Stretcher*, *Trimming*, dan *Corona*. Penjabaran waktu total dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Data Kerusakan Mesin Di Lini Produksi Tahun 2013**

No	Kerusakan Mesin	Waktu Kerusakan (menit)
1	<i>Main Extruder</i>	485
2	<i>Satelite Extruder</i>	691
3	<i>Casting</i>	615
4	<i>Longitudinal Stretcher</i>	424
5	<i>Trimming</i>	455
6	<i>Corona</i>	402
Total		3072

### **Pengolahan Data**

Pada tahap selanjutnya dilakukan pengolahan data yang dimulai dengan melakukan pemilihan komponen kritis dari kerusakan mesin pada mesin *Main Extruder*, *Satelite Extruder*, *Casting*, *Longitudinal Stretcher*, *Trimming*, dan *Corona* dengan menggunakan diagram pareto. Selanjutnya melakukan penelusuran *waste* yang ada dari aktivitas perawatan pada kerusakan mesin yang telah dipilih berdasarkan diagram pareto dengan menggunakan *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM). Kemudian dari hasil *Maintenance Value Stream Mapping* akan dapat mengetahui aktivitas mana saja yang merupakan *waste*.

#### **• Pemilihan Komponen Kritis**

Pemilihan komponen kritis dilakukan untuk melihat permasalahan mana yang menjadi prioritas. Dalam hal ini, prioritas dilakukan berdasarkan waktu aktivitas perawatan kerusakan mesin yang paling lama. Karena dengan menangani proses perawatan yang paling lama, akan dapat memberi kontribusi perbaikan yang lebih terlihat. Dan dalam pemilihan komponen kritis, pelaksanaannya dilakukan dengan menggunakan diagram pareto untuk masing-masing mesin.

##### **1. *Main Extruder***

Aktivitas perawatan yang masuk ke dalam bagian 80% dari aktivitas perawatan pada mesin *Main Extruder* secara keseluruhan, yaitu aktivitas perawatan *speed reducer* dan *bearing motor*.

2. *Satelite Extruder*

Aktivitas perawatan yang masuk ke dalam bagian 80% dari aktivitas perawatan pada mesin *Satelite Extruder* secara keseluruhan, yaitu aktivitas perawatan *speed reducer*, *bearing unit for screw shaft (rear drive side)*, *bearing unit for screw shaft (rear drive side)*, dan *gear box*.

3. *Casting*

Aktivitas perawatan yang masuk ke dalam bagian 80% dari aktivitas perawatan pada mesin *Casting* secara keseluruhan, yaitu aktivitas perawatan *rotary joint*, *motor for cooling roll 2*, dan *motor for cooling roll 1*.

4. *Longitudinal Stretcher*

Aktivitas perawatan yang masuk ke dalam bagian 80% dari aktivitas perawatan pada mesin *Longitudinal Stretcher* secara keseluruhan, yaitu aktivitas perawatan *rotary joint*.

5. *Trimming*

Aktivitas perawatan yang masuk ke dalam bagian 80% dari aktivitas perawatan pada mesin *Trimming* secara keseluruhan, yaitu aktivitas perawatan *rotary joint*, *blower for pull roll*, dan *main motor shaft side*.

6. *Corona*

Aktivitas perawatan yang masuk ke dalam bagian 80% dari aktivitas perawatan pada mesin *Corona* secara keseluruhan, yaitu aktivitas perawatan *rotary joint* dan *bearing for treating roll*.

• **Identifikasi Waste**

Langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi *waste* yang ada pada aktivitas perawatan yang telah dibuat diagram pareto. Pengidentifikasian *waste* menggunakan metode *maintenance value stream mapping* (MVSM). Kemudian dari pengidentifikasian tersebut akan dapat diketahui aktivitas mana yang termasuk *value added* dan *non value added*.

Setelah membuat *Maintenance Value Stream Mapping*, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi *waste* pada aktivitas

perawatan yang memiliki waktu perawatan yang masuk ke dalam 80% dari total waktu keseluruhan pada masing-masing mesin. Dari pengidentifikasian tersebut dapat diketahui aktivitas apa yang tergolong ke dalam *waste*.

**Penyebab Waste**

Analisis dilakukan dengan mencari akar penyebab permasalahan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *tools 5-Whys*. Pencarian serta penentuan akar penyebab *waste* tersebut dilakukan dengan dengan *brainstorming* dengan departemen yang terkait pada perusahaan.

• **Motion Waste**

Pada kasus *motion waste* di aktivitas perawatan mesin tersebut, akar penyebab permasalahan *motion waste* disebabkan karena prosedur aktivitas perawatan yang tidak ringkas, tidak adanya sistem informasi mengenai ketersediaan *part*, tidak adanya *toolbox*, serta lamanya dalam pengambilan *tools* yang memang harus diambil kembali.

• **Process Waste**

*Process waste* yang terjadi berupa proses pengidentifikasian kerusakan mesin yang lama. Mekanik umumnya kurang memiliki keahlian dalam mengidentifikasi permasalahan dikarenakan di perusahaan tersebut banyak terdapat mekanik baru, tetapi banyak juga mekanik lama yang belum ahli dalam pengidentifikasian permasalahan, sehingga mengakibatkan proses pengidentifikasian menjadi lama. Pada kasus *process waste* di aktivitas perawatan mesin tersebut, akar penyebab permasalahan disebabkan oleh terdapat beberapa mekanik sebelumnya yang telah pensiun dan tidak terdapat peraturan yang menjelaskan pencatatan aktivitas perawatan yang sama di sebelumnya.

• **Defect Waste**

Pada kasus *defect waste* yang ada di aktivitas perawatan tersebut, akar penyebab permasalahan *waste* disebabkan karena

terdapat beberapa mekanik sebelumnya yang telah pensiun dan tidak terdapat peraturan yang menjelaskan pencatatan aktivitas perawatan yang sama sebelumnya serta penghafalan setiap bagian mesin.

### **Rekomendasi Perbaikan**

Tahapan ini merupakan pengusulan rekomendasi perbaikan (*improvement*) untuk meningkatkan performansi perusahaan, khususnya bidang *maintenance*. Usulan perbaikan yang diberikan disesuaikan dengan hasil penelusuran masalah yang sudah dilakukan dengan menggunakan *tools* dari RCA (*Root Cause Analysis*) yaitu *5-Whys*.

- ***Motion Waste***

Perencanaan usulan perbaikan berkaitan dengan pemborosan waktu berupa *motion waste*, yaitu dilakukan dengan memberikan sistem informasi *maintenance* dengan menggunakan komputer, yaitu menggunakan Microsoft Office Excel yang dikelola dari pihak *warehouse* untuk semua departemen yang mengambil *spare part* di *warehouse*. Departemen *warehouse* membuat sistem informasi *maintenance* yang berhubungan dengan semua departemen. Departemen *warehouse* membuat data ketersediaan *spare part* yang diperbarui tiap hari yang dikirim melalui *email*, yang tujuannya adalah untuk memudahkan departemen lain dalam melakukan pengecekan. Setiap departemen diharapkan mempunyai *purchase order* masing-masing sebagai tanda bukti dalam melakukan transaksi *spare part*, sehingga ketersediaan *spare part* yang dikirim tiap pagi tersebut *valid* dan jika terdapat kesalahan data dapat dicek keasliannya dengan menggunakan *purchase order*.

Sedangkan untuk mengurangi *motion waste* yang berupa mekanik yang melakukan pergerakan bolak-balik dari lini produksi kemudian menuju ke departemen *maintenance* dalam mengambil *tools* untuk pembongkaran mesin dan penggantian *spare parts* dan membuat *work order* yaitu dengan menggunakan *toolbox*, melakukan pencatatan dan penghafalan karakteristik *tools* dengan

kerusakan bagian mesin, serta pembuatan prosedur baru berupa pengidentifikasian *tools* dan *spare part*, pengalokasian *tools* dan *spare part*, dan pembuatan *work order* langsung di lini produksi saat terjadi kerusakan itu juga, sehingga waktu aktivitas perawatan dapat dipersingkat. Dengan adanya *toolbox* dan pencatatan dan penghafalan karakteristik *tools* dengan kerusakan bagian mesin ini diharapkan dapat mengurangi lamanya pergerakan mekanik yang balik ke departemen *maintenance* dan kemudian kembali lagi ke lini produksi, demikian juga dengan prosedur baru berupa pengidentifikasian *tools* dan *spare part*, pengalokasian *tools* dan *spare part*, serta pembuatan *work order* di lini produksi.

Kemudian berdasarkan rekomendasi perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi *motion waste*, maka selanjutnya diberikan peraturan yang wajib ditaati oleh mekanik, yaitu adanya pembagian tugas yang jelas di antara para mekanik, dimana saat terjadi aktivitas perawatan minimal harus terdapat tiga mekanik yang bekerja. Semua mekanik saat melakukan pengidentifikasian permasalahan, pengidentifikasian *tools* dan *spare part*, pengalokasian *tools* dan *spare part* harus dilakukan bersama-sama. Pembuatan *work order* dilakukan di lini produksi, dan dilakukan ketika mekanik lainnya menuju ke departemen perlengkapan untuk meminta *part* dan mekanik yang lainnya lagi menuju ke departemen *maintenance* untuk mengambil *tools* tambahan apabila diperlukan. Saat melakukan pembongkaran mesin dan penggantian *spare part* juga harus dilakukan bersama-sama.

- ***Process dan Defect Waste***

Alternatif perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi *process waste* dan *defect waste* di sepanjang aliran aktivitas perawatan mesin adalah dengan memberi pelatihan kepada mekanik baru dan mekanik lama. Pelatihan dilakukan oleh para *expert maintenance*, sehingga *training* disini dimaksudkan untuk menyalurkan pengetahuan dari para *expert* kepada mekanik.

Pelatihan ini diadakan dengan mengambil waktu saat hari Minggu atau hari libur, dan ketika mekanik tersebut bukan pada jam *shift*-nya, sehingga tidak mengganggu aktivitas pekerjaan dan produksi pabrik.

Alasan memilih pelatihan untuk diadakan di perusahaan adalah untuk meminimalisir biaya yang terjadi. Karena ilmu ini bukan merupakan ilmu baru, sehingga cara penyaluran ilmunya cukup dari pengetahuan para *expert maintenance* kepada mekanik.

**Tabel 2. Rincian Biaya Pelatihan Mekanik**

Rincian	Jumlah
Biaya pelatihan	Rp3.000.000,00
Biaya konsumsi (10 x Rp 20,000)	Rp200.000,00
Biaya perlengkapan	Rp800.000,00
Total	Rp4.000.000,00

Kemudian solusi yang diberikan berikutnya ialah pemberian aturan berupa pencatatan kerusakan langsung dan penghafalan bagian-bagian pada mesin beserta cara pemasangannya, sehingga mekanik di kemudian hari jika terdapat kerusakan yang sama tidak akan lama lagi dalam mengidentifikasi permasalahan maupun dalam pembongkaran mesin dan penggantian *spare part*.

### Analisis Pengurangan *Maintenance Lead Time*

Dari rekomendasi perbaikan yang telah diusulkan di atas, maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan pengurangan total *lead time* dari setiap proses *maintenance* yang terjadi. Kemudian ditunjukkan kegiatan perawatan yang paling kritis berdasarkan waktu perawatan yang paling lama dengan menggunakan diagram pareto, seperti ditunjukkan pada tabel 3 di berikut ini.

**Tabel 3. Macam-Macam Aktivitas Perawatan Kritis**

Mesin	Aktivitas	Waktu Proses (detik)
Main Extruder	Speed Reducer	14280
	Bearing motor	9480
Satelite Extruder	Speed reducer	13080
	Bearing unit for screw shaft (rear drive side)	7380
	Bearing unit for screw shaft (rear drive side)	7080
	Gear box	5880
Casting Machine	Rotary Joint	19680
	Motor for cooling roll 2	5880
	Motor for cooling roll 1	5580
Longitudinal Stretcher	Rotary Joint	20880
Trimming Machine	Rotary joint	9180
	Blower for pull roll	8280
	Main motor shaft side	4980
Corona	Rotary Joint	10680
	Bearing for trearing roll	9180
Total		151500

Setelah itu dilakukan identifikasi *waste* menggunakan MVSM. Identifikasi *waste* dilakukan pada tiap aktivitas perawatan mesin yang ada pada lini produksi yang dilakukan dengan menghentikan produksi. Dari hasil *Maintenance Value Stream Mapping*, diketahui bahwa terdapat tiga jenis pemborosan, yaitu *motion waste*, *process waste*, dan *defect waste*. Dari tiga pemborosan tersebut didapatkan jumlah waktu pemborosan yaitu sebesar 57.900 detik.

Kemudian tahapan selanjutnya adalah mencari akar penyebab terjadinya *waste* dengan menggunakan RCA (*Root Cause Analysis*) tools 5-Whys. Setelah menggunakan tools 5-Whys, diketahui akar penyebab dari masing-masing *waste*.

Berdasarkan rekomendasi perbaikan yang diberikan pada analisis sebelumnya diharapkan dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan pemborosan yang ada.

Berikut adalah contoh pengurangan *maintenance lead time* pada aktivitas perawatan *speed reducer* pada mesin *Main Extruder*.

- **Motion Waste**

Pada aktivitas *motion waste* berupa mekanik menuju ke lini produksi, solusi yang diberikan ialah menempatkan *toolbox* di lini produksi, sehingga aktivitas mengambil *tools* di departemen *maintenance* dapat dihilangkan. *Waste* dapat berkurang menjadi 80 detik.

Pada aktivitas *motion waste* berupa mekanik kembali ke departemen *maintenance*, solusi yang diberikan ialah dengan menempatkan *toolbox* di lini produksi, sehingga aktivitas mengambil *tools* yang tidak diperlukan untuk dikembalikan dapat dihilangkan. *Waste* dapat berkurang menjadi 80 detik.

Pada aktivitas *motion waste* berupa mekanik menuju ke departemen perlengkapan untuk meminta *part*, solusi yang diberikan ialah membuat sistem informasi ketersediaan *spare part* menggunakan software *Microsoft Excel* yang diperbarui tiap harinya dan dikirim ke *email* departemen masing-masing, sehingga aktivitas menanyakan ketersediaan *part* dapat dihilangkan. *Waste* dapat berkurang menjadi 660 detik.

Pada aktivitas *motion waste* berupa mekanik kembali lagi ke lini produksi, solusi yang diberikan ialah dengan menempatkan *toolbox* di lini produksi diharapkan pengambilan *tools* dapat dipersingkat, ataupun bila memang ada *tools* tambahan yang perlu diambil, bisa dilakukan oleh mekanik lain pada saat mekanik yang lainnya mengambil *part* di departemen perlengkapan dan membuat *work order*, dan juga dengan dilakukan pencatatan serta penghafalan *tools* untuk mesin tertentu diharapkan dapat mengurangi waktu aktivitas menjadi 200 detik.

- **Process dan Defect Waste**

Sedangkan untuk *process waste* dan *defect waste* dilakukan pengurangan waktu dengan mempertimbangkan pelatihan yang diberikan. Pelatihan yang diberikan diharapkan dapat mengurangi waktu hingga mencapai waktu standar yang telah diberikan oleh pihak departemen *maintenance*, sehingga diharapkan mekanik lebih cepat dan ahli

dalam mengidentifikasi permasalahan, serta tidak terdapat lagi kesalahan dalam pembongkaran mesin dan penggantian *spare part*.

## KESIMPULAN

Dengan penerapan konsep *lean* yang dilakukan pada aktivitas perawatan mesin di lini produksi PT. Poli Dayaguna Perkasa, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. *Waste* yang teridentifikasi pada aktivitas perawatan ini adalah:
  - *Unnecessary motion waste*
  - *Process waste*
  - *Defect waste*
2. Rekomendasi perbaikan yang dilakukan guna mengurangi *waste* adalah:
  - Pembuatan prosedur perawatan baru dimana pengidentifikasian dan pengalokasian *tools* dan *spare part*, dan pembuatan *work order* dilakukan di lini produksi.
  - Penempatan *toolbox* di lini produksi.
  - Mempercepat pengambilan *tools* yang memang harus diambil dan tidak bisa dimasukkan di *toolbox* dengan melakukan pencatatan pada aktivitas yang sama sebelumnya.
  - Penggunaan sistem informasi ketersediaan *part*, dan pembagian kerja yang jelas dan merata di antara para mekanik.
  - Pemberian peraturan berupa pencatatan kerusakan untuk para mekanik dan penghafalan tiap bagian mesin berikut pemasangannya.
  - Memberikan pelatihan kepada seluruh mekanik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arunprakash, T. 2009. *A Practical Method for Assesing Maintenance Factors Using A Value Stream Maintenance Map*. B.E. Mechanical Engineering, Bharathiar University India.
- Davis, C., dan Greenough, R. 2004. *Performance Measure To Identify the Effectiveness Of Lean Thinking Within*

- Maintenance*. Maintenance and Asset Management, 19 (1), 8-15.
- Hawkins, B., dan Smith, R. 2004. *Lean Maintenance (Reduce Cost, Improve Quality, and Increase Market Share)*. United State of America : Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Kannan, S., Li, Y., Ahmed, N., dan Akkad, E.Z. 2007. *Developing a Maintenance Value Stream Map*. Institute of Industrial Engineers, Technical Societies and Divisions Lean Conference Proceedings.
- Sondalini, M. 2012. *Understanding How to Use The 5-Whys for Root Cause Analysis*. LRS Maint Methodology, Lifetime Reliability.
- Womack, J. dan Jones, D. 1996. *Lean Thinking : Banish Waste And Create Wealth In Your Corporation*. New York : Simon & Schuster.